

JP2001310284

Publication Title:

DEVICE AND METHOD FOR CARRYING PRODUCT

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and a method for carrying product capable of securely and quickly detecting the manufacturing condition of the product when carrying the product such as die-cast products from the predetermined position to a target position.

SOLUTION: This carrying device is provided with a holding part 31 for holding product and a moving part 30 for moving the holding part 31 to a target position, and also provided with a connecting shaft 32, an elastic member 33, a pushing member 34 and a bearing pressure sensor 35 as a weight detecting means for detecting the weight of the product W held by the holding part 31. Discrimination whether the manufacturing condition of the product W is normal or not is performed on the basis of the detected weight of the product W.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-310284
(P2001-310284A)

(43) 公開日 平成13年11月6日 (2001.11.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
B 2 5 J 13/08		B 2 5 J 13/08	Z 3 F 0 5 9
B 2 2 D 17/22		B 2 2 D 17/22	P
G 0 1 G 11/00		G 0 1 G 11/00	N
19/52		19/52	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-124281 (P2000-124281)

(22) 出願日 平成12年4月25日 (2000.4.25)

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社
東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72) 発明者 石川 祥司

神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地
東芝機械株式会社相模事業所内

(72) 発明者 中本 利則

神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地
東芝機械株式会社相模事業所内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

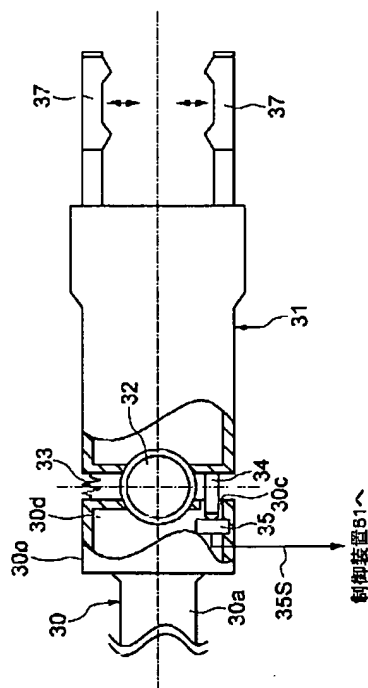
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製品搬送装置および製品搬送方法

(57) 【要約】

【課題】たとえば、ダイカスト製品等の製品を所定位置から目標位置に搬送する際に、製品の製造状態を確実に迅速に検出できる製品搬送装置および製品搬送方法を提供する。

【解決手段】製品を把持可能な把持部31と、当該把持部31を目標位置に移動させる移動部30とを備えた搬送装置であって、把持部31によって把持された状態にある製品Wの重量を検出する重量検出手段としての連結軸32、弾性部材33、押圧部材34および面圧センサ35とを備え、検出した製品Wの重量に基づいて、製品Wの製造状態が正常か不正常かを判別する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】製品を把持可能な把持部と、当該把持部を目標位置に移動させる移動部とを備えた搬送装置であって、

前記把持部によって把持された状態にある前記製品の重量を検出する重量検出手段を備える製品搬送装置。

【請求項2】検出した前記製品の重量に基づいて、当該製品の製造状態が正常か不正常かを判別する判別手段をさらに有する請求項1に記載の製品搬送装置。

【請求項3】前記製品は成形品であり、前記判別手段は、前記成形品の成形に用いた成形材料の重量と前記重量検出手段によって検出された成形品の重量との比較に基づいて、当該成形品の成形状態が正常か不正常かを判断する請求項2に記載の製品搬送装置。

【請求項4】前記成形品は、ダイカスト製品であり、前記判別手段は、前記ダイカスト製品の鋳込み重量と前記重量検出手段によって検出されたダイカスト製品の重量との比較に基づいて、当該ダイカスト製品の鋳造状態が正常か不正常かを判断する請求項3に記載の製品搬送装置。

【請求項5】前記重量検出手段は、前記把持部と前記移動部とを前記製品の重量に応じて変位可能に連結する連結手段と、前記把持部および前記移動部の一方に設けられた押圧部と、前記把持部および前記移動部の他方に前記押圧部に当接可能に設けられ、前記把持部と前記移動部との変位に応じた前記押圧部による押圧力を検出する押圧力検出手段と、検出した押圧力から前記製品の重量を算出する重力算出手段とを有する請求項1～4のいずれかに記載の製品搬送装置。

【請求項6】前記重量検出手段は、前記把持部と前記移動部とを前記製品の重量に応じて変位可能に連結する連結手段と、前記把持部と前記移動部との相対変位を検出する変位検出手段と、検出された前記相対変位に基づいて、前記製品の重量を算出する重量算出手段とを有する請求項1～4のいずれかに記載の製品搬送装置。

【請求項7】前記連結手段は、前記把持部と前記移動部とを所定の回転軸を中心に回転自在に連結する連結部と、

前記把持部と前記移動部とを連結し、前記把持部を前記移動部に対して定位置に保持し、かつ、前記把持部の把持した製品の重量に応じて前記把持部の前記回転軸を中心とする回転を許容する弾性部材とを有する請求項5または6に記載の製品搬送装置。

【請求項8】前記把持部は、前記製品の把持に必要な駆動源を内蔵している請求項1～7のいずれかに記載の製

品搬送装置。

【請求項9】製品を把持可能な把持部と、当該把持部を目標位置に移動させる移動部と、前記把持部によって把持した製品の重量を検出する重量検出手段とを備えた搬送装置により製品に対する一連の製造工程において製品を所定の製造工程間で搬送する製品搬送方法であって、前記搬送装置によって把持した製品の重量を検出し、検出した製品の重量から製品の製造状態を判別し、前記製造状態を前記一連の製造工程の少なくとも一の製造工程における作業情報として使用する製品搬送方法。

【請求項10】前記製品は、成形品であり、前記成形品を成形機の成形型から前記搬送装置により取り出した際に、当該成形品の重量を検出し、検出した前記成形品の重量から当該成形品の成形状態が正常か不正常かを判別し、前記成形状態の判別結果を前記成形品を取り出した後の成形型に対する処理工程の作業情報として使用する請求項9に記載の製品搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば、ダイカストマシンで鋳造された鋳造品をダイカストマシンから搬出する等に用いられる製品搬送装置および製品搬送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ダイカストマシンによるダイカスト製品の製造工程においては、ダイカストマシンでダイカスト製品を鋳造したのち、鋳造されたダイカスト製品を金型から取り出し、金型の清掃および離型剤の塗布を行う作業を自動化するため、ダイカストマシン本体に製品搬出装置およびスプレー装置を備えたものが知られている。製品搬出装置は、鋳造されたダイカスト製品を金型から取り出し、スプレー装置は、金型の清掃のための圧縮空気を金型に吹きつけ、また、離型剤を金型に吹きつける。ところで、鋳造されたダイカスト製品を金型から製品搬出装置で取り出す際に、ダイカスト製品の一部分が欠損して金型内に残留してしまうことがある。ダイカスト製品の一部分が金型内に残留した状態で上記のスプレー装置による金型の清掃を行なったのでは、金型内に残留したダイカスト製品の一部分が除去されないことがある。金型内にダイカスト製品の一部分が残留した状態で、次の鋳造作業を行うと、金型が残留した金属によって損傷したり、所望の品質のダイカスト製品が鋳造されない等の不利益がある。

【0003】このため、従来においては、製品搬出装置による搬送経路上にダイカスト製品に直接接触する検出装置を設けることにより、製品搬出装置で金型から取り出したダイカスト製品の部分的な欠損を検出していた。上記の検出装置は、たとえば、可撓性の検出棒および検出棒の撓み量を検出するリミットスイッチを備えて

いる。一または複数の検出棒をダイカスト製品の所定領域に接触可能な位置に予め設置し、所定経路を搬送されてくるダイカスト製品と検出棒との接触によって、検出棒の所定量の撓みをリミットスイッチが検知したら、ダイカスト製品の当該所定領域には欠損が存在しないと判断し、検出棒の所定量の撓みをリミットスイッチが検知しない場合には、ダイカスト製品の当該所定領域に欠損が存在すると判断する。ダイカスト製品の欠損がある場合には、金型内にダイカスト製品の一部分が残留している可能性があるため、スプレー装置による金型の清掃、離型剤の吹きつけ作業を中断する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようなダイカスト製品の欠損の検出方法では、ダイカスト製品の全ての領域についての欠損を検出することは困難であるという不利益が存在する。また、上記の方法では、検出棒をダイカスト製品の搬送経路に対して最適な位置に配置する必要があり、種々の形状のダイカスト製品について常に最適な位置に配置できるとは限らない。さらに、上記の方法では、ダイカスト製品の欠損を検出する検出動作に要する時間分、ダイカスト製品の取り出し作業によする時間が長時間化し、ダイカストマシンのサイクルタイムを長時間化させるという不利益も存在した。

【0005】本発明は、上述の問題に鑑みて成されたものであって、たとえば、ダイカスト製品等の製品を所定位置から目標位置に搬送する際に、製品の製造状態を確実にかつ迅速に検出できる製品搬送装置および製品搬送方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の製品搬送装置は、製品を把持可能な把持部を備え、当該把持部を目標位置に移動させる移動部とを備えた搬送装置であって、前記把持部によって把持された状態にある前記製品の重量を検出する重量検出手段を備える。

【0007】また、本発明の製品搬送装置は、検出した前記製品の重量に基づいて、当該製品の製造状態が正常か不正常かを判別する判別手段をさらに有する。

【0008】前記製品は成形品であり、前記判別手段は、前記成形品の成形に用いた成形材料の重量と前記重量検出手段によって検出された成形品の重量との比較に基づいて、当該成形品の成形状態が正常か不正常かを判断する。

【0009】前記成形品は、ダイカスト製品であり、前記判別手段は、前記ダイカスト製品の鋳込み重量と前記重量検出手段によって検出されたダイカスト製品の重量との比較に基づいて、当該ダイカスト製品の鋳造状態が正常か不正常かを判断する。

【0010】好適には、前記重量検出手段は、前記把持部と前記移動部とを前記製品の重量に応じて変位可能に

連結する連結手段と、前記把持部および前記移動部の一方に設けられた押圧部と、前記把持部および前記移動部の他方に前記押圧部に当接可能に設けられ、前記把持部と前記移動部との変位に応じた前記押圧部による押圧力を検出する押圧力検出手段と、検出した押圧力から前記製品の重量を算出する重力算出手段とを有する。

【0011】また、前記重量検出手段は、前記把持部と前記移動部とを前記製品の重量に応じて変位可能に連結する連結手段と、前記把持部と前記移動部との相対変位を検出する変位検出手段と、検出された前記相対変位に基づいて、前記製品の重量を算出する重量算出手段とを有する構成とすることも可能である。

【0012】さらに好適には、前記連結手段は、前記把持部と前記移動部とを所定の回転軸を中心に回転自在に連結する連結部と、前記把持部と前記移動部とを連結し、前記把持部を前記移動部に対して定位置に保持し、かつ、前記把持部の把持した製品の重量に応じて前記把持部の前記回転軸を中心とする回転を許容する弾性部材とを有する。

【0013】好適には、前記把持部は、前記製品の把持に必要な駆動源を内蔵している。

【0014】本発明の製品搬送方法は、製品を把持可能な把持部と、当該把持部を目標位置に移動させる移動部と、前記把持部によって把持した製品の重量を検出する重量検出手段とを備えた搬送装置により製品に対する一連の製造工程において製品を所定の製造工程間で搬送する製品搬送方法であって、前記搬送装置によって把持した製品の重量を検出し、検出した製品の重量から製品の製造状態を判別し、前記製造状態を前記一連の製造工程の少なくとも一の製造工程における作業情報として使用する。

【0015】また、本発明の製品搬送方法は、前記製品は、成形品であり、前記成形品を成形機の成型型から前記搬送装置により取り出した際に、当該成形品の重量を検出し、検出した前記成形品の重量から当該成形品の成形状態が正常か不正常かを判別し、前記成形状態の判別結果を前記成形品を取り出した後の成型型に対する処理工程の作業情報に使用する。

【0016】本発明では、把持部によって製品を把持した状態で、移動部が把持部を持ち上げると、重量検出手段は把持された製品の重力を検出する。移動部は、この製品を目標位置に搬送する。このように、本発明では、製品を把持し、これを目標位置に搬送すると同時に、把持した製品の重量を検出する。次いで、判別手段によって、検出した製品の重量から製品の製造状態が判別され、製品の搬送作業とともに、製品の製造状態が得られる。たとえば、ダイカスト製品を鋳造する場合には、検出されたダイカスト製品の重量から当該ダイカスト製品の鋳造状態が判別され、たとえば、ダイカスト製品が不正常な場合には、ダイカストマシンの金型の清掃作業お

および金型への離型剤の吹きつけ作業のための情報に使用される。すなわち、ダイカストマシンの金型の清掃作業および金型への離型剤の吹きつけ作業においては、ダイカスト製品の鑄造状態が正常である場合には、金型内にダイカスト製品の一部が残留していないと判断でき、そのまま作業を開始することができる。このように、本発明では、単に製品を搬送するだけでなく、搬送のために把持した製品の重量を検出し、この検出した重量情報から製品の製造工程をコントロールする製造情報を生成することで、自動化された製造工程の製造効率の向上を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の製品搬送装置が適用されたダイカストマシンシステムの構成図である。図1において、ダイカストマシンシステム1は、ダイカストマシン2と、本発明の製品搬送装置としての製品搬出装置21と、スプレー装置51と、制御装置61とを備える。

【0018】ダイカストマシン2は、固定金型3および可動金型4を備えており、図示を省略するが、固定金型3を保持する固定ダイプレート、可動金型4を保持する可動ダイプレート、固定金型3および可動金型4を型締する型締装置、固定金型3および可動金型4で形成されるキャビティに金属溶湯を射出する射出装置、金属溶湯を供給するための給湯装置等を備えている。固定金型3および可動金型4が型締された状態で鑄造されたダイカスト製品は、固定金型3に対して可動金型4を開き、たとえば、ダイカスト製品のバスケット部（押し湯部）を製品搬出装置21によって把持して取り出される。

【0019】スプレー装置51は、固定金型3および可動金型4からダイカスト製品を取り出したのちに、固定金型3および可動金型4に圧縮空気を吹きつけて、固定金型3および可動金型4に付着した離型剤のかす等を除去して清掃する。また、スプレー装置51は、固定金型3および可動金型4を清掃した後、固定金型3および可動金型4の内面に離型剤を吹きつける。

【0020】製品搬出装置21は、複数のリンク部材23、25および28を備えたリンク機構と、このリンク機構に連結された移動部30と、移動部30に連結された把持部31とを有する。上記のリンク機構は、駆動モータ22に一端部が連結されたリンク部材23と、リンク部材23の他端部と連結部材24によって回転自在に連結されたリンク部材25と、製品搬出装置21の本体に一端が連結部材27によって回転自在に連結されたリンク部材28とを備えており、リンク部材25およびリンク部材28の他端部がそれぞれ連結部材26および29によって回転自在に移動部30に連結されている。

【0021】駆動モータ22を駆動すると、リンク機構のリンク部材23が旋回し、これによって移動部30は

ダイカストマシン2に対して所定の水平面内で運動する。すなわち、駆動モータ22の回転制御により、移動部30を矢印A1の向きに移動させると、移動部30に連結された把持部31が固定金型3および可動金型4で鑄造されたダイカスト製品を把持可能な所定位置に移動し、移動部30を矢印A2の向きに移動させると、ダイカスト製品を把持した把持部31が所定の取り出し位置に移動する。

【0022】図2は、製品取出装置21の移動部30と把持部31との連結部の具体的構成を示す断面図である。図2に示すように、把持部31と上記の移動部30の先端部のアーム部30aに形成された取付部30bとは、連結軸32によって回転自在に連結されている。また、取付部30bと把持部31とは、たとえば、スプリングからなる弾性部材33によって連結されている。さらに、取付部30bの内腔30dには、面圧センサ35が設けられている。把持部31の面圧センサ35に対向する位置には、棒状の押圧部材34が設けられている。この押圧部材34は取付部30bに形成された開口部30cを通じて面圧センサ35に当接可能に配置されている。

【0023】把持部31は、先端から前方に伸びる一対のグリップ37を備えており、これらグリップ37は互いに近接および離隔可能に保持されている。把持部31は、駆動源としてのエアシリンダと、このエアシリンダに内蔵されたピストンロッドの直線運動を2つのグリップ37が連動して互いに近接および離隔する方向の運動に変換するリンク機構を内蔵しており、エアシリンダの駆動によって、2つのグリップ37の間に挟まれた物体を強力に把持できる構造となっている。なお、把持部31の構造については公知技術であるため、詳細な説明については省略する。

【0024】上記の連結軸32、弾性部材33、面圧センサ35および押圧部材34は、本発明の重量検出手段を構成している。押圧部材34は本発明の押圧部の一具体例に対応しており、面圧センサ35は本発明の押圧力検出手段の一具体例に対応している。また、連結軸32は本発明の連結部の一具体例、および、弾性部材33は本発明の弾性部材の一具体例にそれぞれ対応しており、連結軸32および弾性部材33は本発明の連結手段を構成している。

【0025】弾性部材33は、連結軸32によって回転自在に連結された移動部30の取付部30bと把持部31との間の相対的な変位、すなわち、連結軸32を中心とする相対的な回転を許容している。たとえば、図3に示すように、把持部31のグリップ37によってダイカスト製品Wを把持すると、把持部31にはダイカスト製品Wの重量に応じた連結軸32を中心とするモーメントが作用する。このモーメントにより、弾性部材33が弾性変形し、把持部31は図3に示すように水平方向に対

して角度 θ で傾斜する。この傾斜角度 θ は、ダイカスト製品Wの重量に応じた大きさとなる。また、把持部31のグリップ37による把持が解放されると、把持部31は弾性部材33の復元力によって定位置に復帰し、把持部31は水平な姿勢となる。

【0026】押圧部材34は、連結軸32に関して、弾性部材33とは反対側に配置されている。図3に示したように、把持部31が連結軸32を中心に傾斜角度 θ で回転すると、押圧部材34の先端部は、面圧センサ35を押圧する。押圧部材34が面圧センサ35を押圧する押圧力は、傾斜角度 θ に応じた値となる。

【0027】面圧センサ35は、押圧部材34の押圧力を検出し、検出信号35sを制御装置61に出力する。なお、本実施形態では、押圧部材34を把持部31側に設け、面圧センサ35を移動部30側に設ける構成としたが、押圧部材34を移動部30側に設け、面圧センサ35を把持部31側に設ける構成としてもよい。また、押圧力を検出するセンサとしては、他にも歪みゲージやピエゾ素子を用いたセンサを用いることも可能である。

【0028】図4は、制御装置61の構成図である。図4において、制御装置61は、入力部62と、重量算出部63と、判別部64と、ダイカストマシン制御部66と、スプレー制御部67とを備える。ここで、重量算出部63は本発明の重量算出手段の一具体例、判別部64は本発明の判別手段の一具体例にそれぞれ対応している。

【0029】ダイカストマシン制御部66は、ダイカストマシン2における各種の動作を総合的に制御する。具体的には、型締装置の駆動制御、射出装置の駆動制御、製品搬出装置21の駆動制御等である。また、ダイカストマシン2における鋳造に関する情報がフィードバックされる。たとえば、ダイカストマシン2において鋳造した金属溶湯の鋳込み重量がフィードバックされる。なお、鋳込み重量は、一回の鋳造において使用した金属溶湯の重量である。また、ダイカストマシン制御部66は、金属溶湯の鋳込み重量 W_{tr} を判別部64に出力する。

【0030】スプレー制御部67は、スプレー装置51の動作を制御する。具体的には、ダイカストマシン制御部66から、ダイカストマシン2によるダイカスト製品の鋳造が完了し、製品搬出装置21によってダイカスト製品の取り出し作業が完了した旨の信号を受けたら、清掃のための圧縮空気を固定金型3および可動金型4に吹きつける。その後、固定金型3および可動金型4に所定の離型剤を吹きつけるようにスプレー装置51を駆動制御する。

【0031】入力部62は、面圧センサ35の検出信号35sを制御装置内に所定のデータ形式に変換して取り込む。たとえば、面圧センサ35の検出信号35sがアナログ信号の場合には、これをデジタル信号に変換す

るA/D変換器で構成することができる。

【0032】重量算出部63は、面圧センサ35によって検出された押圧力から、把持部31のグリップ37で把持したダイカスト製品Wの重量 W_t を算出する。この重量算出部63は、面圧センサ35の検出する押圧力とダイカスト製品Wの重量との関係を予め保持しており、当該関係からダイカスト製品Wの重量 W_t を算出する。

【0033】判別部64は、重量算出部63で算出されたダイカスト製品Wの重量 W_t と、ダイカストマシン制御部66から得られる鋳込み重量 W_{tr} とを比較し、この比較に基づいて、鋳造したダイカスト製品Wの成形状態が正常か不正常かを判断する。具体的には、算出されたダイカスト製品Wの重量 W_t が鋳込み重量 W_{tr} から所定の範囲内にあるかを判断する。たとえば、ダイカスト製品Wの一部が欠落して固定金型3、可動金型4内に残留しているような場合には、算出されたダイカスト製品Wの重量 W_t が鋳込み重量 W_{tr} から所定範囲を越えて小さくなるため、ダイカスト製品Wの一部が金型内に残留していると判断することができる。また、算出されたダイカスト製品Wの重量 W_t が鋳込み重量 W_{tr} から所定範囲を越えて大きい場合には、設定した、あるいは、計測した鋳込み重量 W_{tr} と実際の鋳込み重量とが異なっており、何らかの不具合が発生したと判断することができる。なお、判断する際の範囲は、ダイカスト製品Wの重量 W_t の検出精度等を考慮して適宜設定する。

【0034】判別部64は、ダイカスト製品Wの鋳造状態について判別した判別結果を判別信号64sとしてスプレー制御部67に出力する。スプレー制御部67は、判別部64からの判別信号64sを作業情報として使用する。すなわち、スプレー制御部67は、算出されたダイカスト製品Wの重量 W_t から判断されたダイカスト製品Wの鋳造状態が不正常の場合には、ダイカスト製品Wの一部が欠落して固定金型3、可動金型4内に残留していたり、鋳込み重量 W_{tr} に問題があるため、ダイカスト製品Wの取り出し作業に続いて行うべき清掃作業および離型剤の吹付作業を行わない。同時に、スプレー制御部67は、アラーム等の手段によって、ダイカスト製品Wの鋳造状態が不正常であることを知らせる。

【0035】次に、上記ダイカストマシンシステム1における本発明の搬送方法について図5に示すフローチャートを参照して説明する。まず、所定量の金属溶湯をダイカストマシン2のスリーブに供給する。この金属溶湯の供給量、すなわち、鋳込み重量 W_{tr} は、予め設定された値、あるいは、実際に供給された値が制御装置61の判別部64に入力される。

【0036】金属溶湯の供給に続いて、ダイカストマシン2によってダイカスト製品Wが鋳造され、固定金型3と可動金型4との型開きが行われると（ステップS1）、製品搬出装置21が起動される（ステップS2）。製品搬出装置21が起動されると、製品搬出装置

21の把持部31はダイカスト製品Wを把持可能な位置に移動し、たとえば、ダイカスト製品Wのビスケット部を把持する。

【0037】製品搬出装置21の把持部31によって把持されたダイカスト製品Wが金型から完全に取り外された状態になると、ダイカスト製品Wの重量 W_t が検出される(ステップS3)。すなわち、把持部31によって把持されたダイカスト製品Wが金型から完全に取り外されると、把持部31にはダイカスト製品Wの重量に応じたモーメントが作用する。このモーメントに応じて把持部31は回転し、押圧部材34は面圧センサ35を押圧する。これによって押圧部材34の押圧力が検出される。面圧センサ35によって検出された押圧力に基づいて、制御装置61の重量算出部63においてダイカスト製品Wの重量 W_t が算出される。

【0038】制御装置61の判別部64では、算出されたダイカスト製品Wの重量 W_t と、鋳込み重量 W_{tr} との比較から、ダイカスト製品Wの鋳造状態が正常か不正常かを判断する(ステップS4)。

【0039】制御装置61の判別部64からの判別信号64sの内容に応じて、スプレー制御部67は、ダイカスト製品Wを取り出した後の金型3、4の清掃作業および離型剤吹付作業を行う。すなわち、たとえば、ダイカスト製品Wの状態が正常であれば、金型3、4の清掃作業および離型剤吹付作業が所定のシーケンスで行われる(ステップS5)。ダイカスト製品Wの状態が不正常である場合には、清掃作業および離型剤吹付作業を停止し(ステップS6)、たとえば、作業者が鑄り取り工具等を用いて、ダイカスト製品Wの欠損により金型3、4に残留した金属を除去する作業を行う。

【0040】以上のように、本実施形態によれば、ダイカストマシン2によって鋳造したダイカスト製品Wを金型から製品搬出装置21により取り出す際に、重量を検出し、検出した重量からダイカスト製品Wの製造状態を判別する。すなわち、本実施形態によれば、ダイカスト製品Wの搬送のための把持と同時に、重量を検出するため、重量検出のための工程を別途設ける必要がなくなり、ダイカスト製品Wの取り出しのための時間を短縮化することができ、製造効率を向上させることができる。また、検出した重量からダイカスト製品Wの鋳造状態が正常か不正常かを判別し、この判別結果を金型の清掃作業および離型剤吹付作業の作業情報として使用するため、金型の清掃作業および離型剤吹付作業のサイクルタイムも向上でき、かつ、ダイカスト製品Wの一部残留による金型の損傷を確実に防ぐことが可能となる。

【0041】また、本実施形態に係る重量検出方法では、製品搬出装置21の把持部31と移動部30とをダイカスト製品Wの重量に応じて変位可能に連結し、押圧部材34の変位に応じた押圧力を検出する構成とし、変位に応じた押圧部材34の押圧力からダイカスト製品W

の重量を特定するので、重量の検出精度を向上でき、かつ、安定化することができる。さらに、本実施形態に係る重量検出方法では、弾性部材34のばね剛性を搬送する製品の重量に合わせて適宜選択すれば、比較的小さい重量の製品から比較的大きな重量の製品まで幅広い重量の製品に容易に対応可能である。

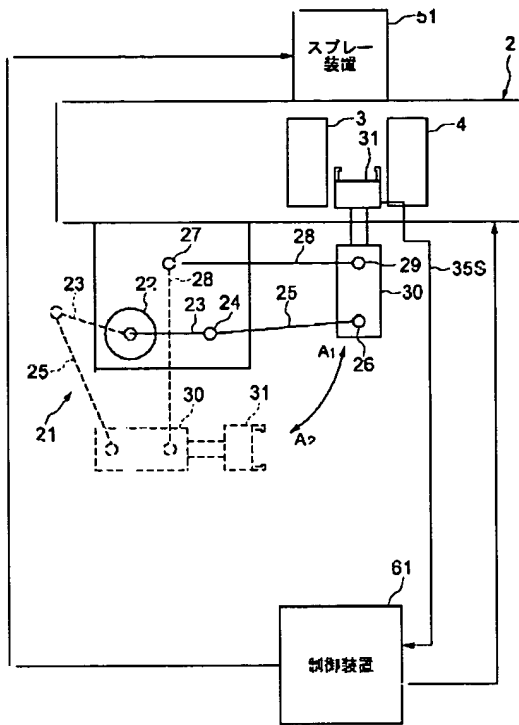
【0042】本発明は、上述した実施形態に限定されない。上述した実施形態では、把持部31と移動部30とを弾性部材33によってダイカスト製品Wの重量に応じて変位可能に連結し、押圧部材34の変位に応じた押圧力を面圧センサ35で検出し、検出した押圧力に基づいてダイカスト製品Wの重量を算出する構成とした。一方、たとえば、把持部31と移動部30とを弾性部材33によってダイカスト製品Wの重量に応じて変位可能に連結し、把持部31と移動部30とのダイカスト製品Wの重量に応じた相対変位を変位検出手段によって直接検出し、検出した相対変位からダイカスト製品Wの重量を算出する構成とすることも可能である。この場合には、変位検出手段として、たとえば、ダイヤルゲージを把持部31および移動部30の一方に設け、ダイヤルゲージの接触子を把持部31および移動部30の他方に接触可能に設ける構成とすることができる。また、ダイヤルゲージの検出した検出信号を制御装置61の重量検出部63に入力し、重量検出部63では把持部31と移動部30との相対変位からダイカスト製品Wの重量を算出する構成とする。このように、把持部31と移動部30とを弾性部材33によりダイカスト製品Wの重量に応じた変位量からダイカスト製品Wの重量を算出することで、重量の検出精度を維持しつつ構成を簡素化できる。

【0043】また、上述した実施形態では、把持部31に設けた押圧部材34の押圧力を検出する構成としたが、本発明では、把持部31と移動部30との間に、たとえば、ピエゾ素子等の圧力センサを介在させ、ダイカスト製品Wの重量に応じて把持部31と移動部30との間に発生する圧力を検出し、この圧力からダイカスト製品Wの重量を算出する構成とすることも可能である。なお、この場合には、把持部31と移動部30とを弾性部材33で連結する構成あるいは連結しない構成のいずれでもよい。

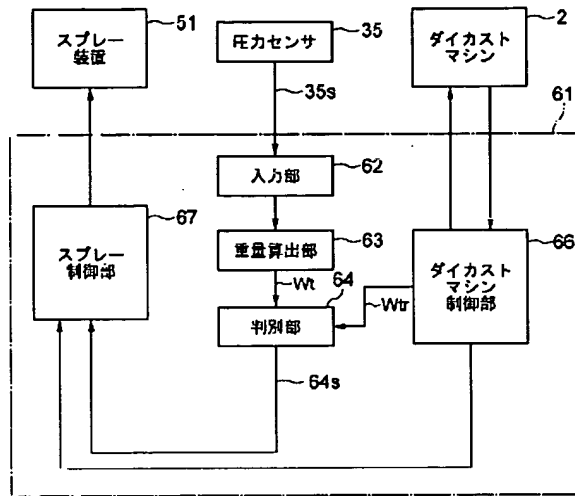
【0044】上述した実施形態では、製品搬送装置としてリンク機構を用いた製品搬出装置21の場合について説明したが、本発明は、製品搬出装置21の代わりに、多関節式ロボット、直交式ロボット等、ダイカスト製品Wを搬送できる搬送装置であれば適用可能である。特に、本発明の重量検出機構は、独立的に設けられた把持部31を移動部30に対して連結軸32で連結し、把持部31と移動部30との間に押圧部材34および面圧センサ35を設ける構成であるので、種々の搬送装置に容易に適用可能である。

【0045】また、上述した実施形態では、ダイカスト

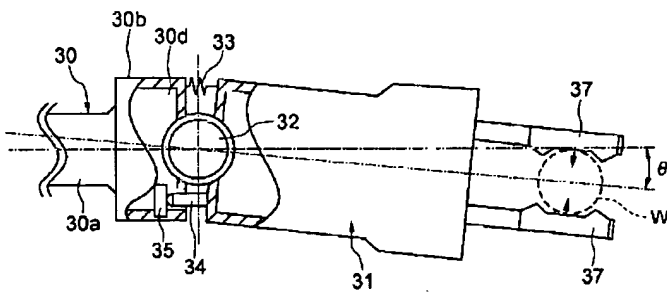
【図1】



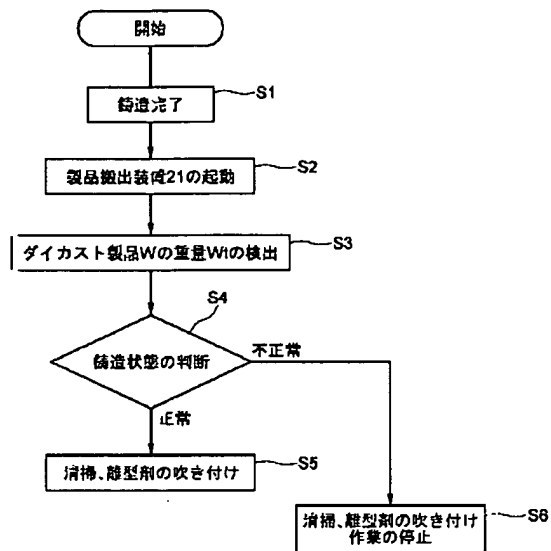
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3F059 AA01 AA11 BA08 DA02 DA08
DC04 DD06 DE04 FA03 FA10
FB01 FB05 FC02 FC03 FC04
FC06 FC07 FC13 FC14